

*Examination 6 mg*

AN 121:219370 HCA  
TI **Copper alloys** for electrically conductive springs  
IN Hatano, Takatsugu  
PA Nippon Mining Co Ltd, Japan  
SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 7 pp.  
CODEN: JKXXAF  
DT Patent  
LA Japanese  
FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 06179932	A2	19940628	JP 1991-160403	19910701
AB	The <b>Cu alloys</b> contain <b>Zn</b> 15-43; Mg 0.01-0.3; <b>S</b> .ltoreq.0.0015; <b>O</b> .ltoreq.0.0015; and optionally <b>Sn, P, Ni, Cr, Co, Al, Mn, Fe, Si,</b> Ti, Zr, In, and/or B 0.005-2.0 wt.%. The alloys show excellent stress relaxation property, Ag coatability, migration resistance, and coatings formed on the alloys are peeling resistant by heating.				

15-43	Zn
0.005-2	Ni
0.005-2	Sn
0.005-2	P
0.005-2	Fe
≤ 0.0015	O
	C
≤ 0.0015	S
<hr/>	
	Cu

*Table 1 JACS*

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-179932

(43)公開日 平成6年(1994)6月28日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

C22C 9/04

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号 特願平3-160403

(22)出願日 平成3年(1991)7月1日

(71)出願人 592258063

日鉱金属株式会社

東京都港区虎ノ門2丁目10番1号

(72)発明者 波多野 隆昭

神奈川県高座郡寒川町倉見三番地 日本鉱

業株式会社倉見工場内

(74)代理人 弁理士 小松 秀岳 (外2名)

(54)【発明の名称】 導電性ばね用銅合金

(57)【要約】

【目的】 端子、コネクタ、リレー、スイッチ等に用いられる導電性ばね用銅合金に関する。

【構成】 Zn:15~43%、Mg:0.01~0.3%、S:0.0015%以下、O:0.0015%以下、あるいはさらに副成分としてSn、P、Ni、Cr、Co、Al、Mn、Fe、Si、Ti、Zr、In、Bの1種又は2種以上を0.005~2.0%を含有するもの、さらには上記のそれぞれにZn:0.01~15%含有する合金である。

【効果】 高強度、高導電で、応力緩和特性、めっき耐熱剥離性、銀めっき性、耐マイグレーション性が良好な銅合金である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Zn:15~43%(重量%、以下同じ)、Mg:0.01~0.3%、S:0.0015%以下、O:0.0015%以下、残部Cuからなることを特徴とする導電性ばね用銅合金。

【請求項2】 Zn:15~43%、Mg:0.01~0.3%、S:0.0015%以下、O:0.0015%以下、さらに副成分としてSn、P、Ni、Cr、Co、Al、Mn、Fe、Si、Ti、Zr、In、Bのうち1種又は2種以上を0.005~2.0%含有し、残部Cuからなることを特徴とする導電性ばね用銅合金。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は端子、コネクタ、リレー、スイッチ等に用いられる導電性ばね用銅合金に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、これらばね用銅合金の一つとして、黄銅が広く用いられていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年、機器、部品の小型化により、強度、ばね特性の高いものが求められており、特にばね特性の長期信頼性という観点からは応力緩和特性の良好な材料が求められている。又、応力緩和特性を良好にするには使用時の部品の温度上昇を極力防ぐ必要があるため、放熱性の良好な、即ち電気伝導度の高い材料が求められている。

【0004】さらにはSnめっき、はんだめっきの耐熱剥離性が良好であり、又水分の存在下におけるマイグレーション現象のない高信頼性材料が求められている。

【0005】これらの要求特性に対し、従来から使用されている黄銅にはばね特性の長期信頼性、すなわち、応力緩和特性の改善が望まれていた。そして、Mgを添加することにより、応力緩和特性が向上することがわかった。

【0006】しかし、本合金はMgを添加することにより、めっきの耐熱剥離性が著しく劣化することがわかっており、改善が求められていた。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】かかる状況に鑑み、Cu-Zn-Mg系合金について研究を行った結果、ばね材として良好な特性を有する合金を得るに至った。

【0008】すなわち、本発明は、Zn:15~43%、Mg:0.01~0.3%、S:0.0015%以下、O:0.0015%以下、残部Cuからなる銅合金あるいは上記にさらにP、Sn、Ni、Cr、Co、Al、Mn、Fe、Si、Ti、Zr、In、Bのうち1種又は2種以上を0.005~2.0%含有する銅合金導電性ばね用合金である。

【0009】本発明合金の各成分限定理由を以下に示す。

【0010】Znはコストを低減し、かつ機械的強度及び耐マイグレーション性を向上させるため添加し、その含有量を15~43%とする理由は、15%未満では強度が不足し、43%を越えて添加するとβ相が析出し、耐食性及び冷間加工性が劣化するためである。

【0011】Mg含有量を0.01~0.3%とする理由は、Mgは応力緩和特性を向上させるが、めっきの耐熱剥離性を劣化させる成分であり、0.01%未満ではS、Oを規定しても応力緩和特性を改善する事ができず、0.3%を超えるとめっきの耐熱剥離性が低下するためである。

【0012】S含有量を0.0015%以下とする理由は、Mg含有量を低くし、めっきの耐熱剥離性を改善しながら、さらに応力緩和特性も良好にするには、S含有量が非常に重要な影響を及ぼすことがわかったためであり、Sが0.0015%を超えて存在すると、Mgが多量に硫化物となって材料中に分散され、応力緩和特性が改善されないばかりでなく、Mg含有量が低くてもめっきの耐熱剥離性が劣化するとともに、めっき品を加熱するとしみ、ふくれといった不良が発生するようになるためである。

【0013】O含有量を0.0015%以下とする理由は、Mgが酸化物となり、応力緩和特性が改善されないばかりでなく、めっきの耐熱剥離性が劣化するとともに、めっき品を加熱するとしみ、ふくれといった不良が発生するためである。

【0014】すなわち、S、Oの含有量をともに0.0015%以下とする事により始めてMg含有量を低くしても応力緩和特性を改善でき、かつ低くする事によりめっきの耐熱剥離性を改善できることとなった。

【0015】さらには少量のMgでもめっきの耐熱剥離性並びにめっきのしみ、ふくれを防止するにはS、Oの含有量の規定がキーポイントである事が判明した。

【0016】P、Bその他の副成分の含有量を0.005~2.0%とする理由は、副成分の添加は強度を改善するが、0.005%未満ではその効果がなく、2.0%を超えると加工性が低下するとともに導電性が著しく低下するためである。

## 【0017】

【実施例】次に実施例並びに比較例について説明する。

【0018】表1は試験をした実施例の銅合金の成分組成、表2は試験をした比較例の銅合金の成分組成である。これらの組成の銅合金を大気中で溶解鑄造し、30mm t×60mm w×120mm lの大きさのインゴットを得た。これらのインゴットを片面3mm面削し表面欠陥を機械的に除去した後、750~800℃の温度で2時間加熱後熱間圧延により6mm tの厚さに仕上げた。酸洗し表面のスケールを除去した後0.5mm tの

厚さまで冷間圧延した。その後500℃で所定の時間焼鈍を行った。なお、この焼鈍後の結晶粒度は10 $\mu$ mに調整した。そして0.3mm tまでの仕上げ冷間圧延後、最後は#1200エメリー紙により表面研磨し、ス\*

\*ケール等の表面欠陥を除去し供試材とした。

【0019】

【表1】

		化 学 組 成						引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	伸 び (%)	導電率 (% IACS)
		Cu	Zn	Mg	S	O	副成分			
本	1	残	35.4	0.056	0.0008	0.0007		587	5.3	28
	2	残	19.5	0.25	0.0012	0.0009		453	5.5	33
	3	残	41.3	0.13	0.0004	0.0007		630	4.8	27
	4	残	25.0	0.12	0.0008	0.0009	0.41Sn	511	5.0	28
	5	残	17.4	0.014	0.0004	0.0006	0.02P	448	5.5	34
	6	残	18.1	0.11	0.0006	0.0010	0.23Ni	462	5.4	30
発	7	残	19.3	0.19	0.0007	0.0008	0.38Cr	470	5.3	29
	8	残	23.3	0.13	0.0011	0.0005	0.11Co	483	5.5	27
	9	残	28.8	0.087	0.0006	0.0011	0.32Al	504	5.7	28
	10	残	24.6	0.13	0.0009	0.0009	0.24Mn	497	5.4	30
	11	残	29.3	0.14	0.0003	0.0008	0.18Fe	510	5.5	27
合	12	残	26.6	0.12	0.0009	0.0007	0.21Si	503	5.2	28
	13	残	30.0	0.13	0.0008	0.0010	0.71Ti	614	5.0	24
	14	残	34.2	0.16	0.0006	0.0008	0.09Zr	590	5.3	27
	15	残	38.8	0.11	0.0004	0.0005	0.03In	596	5.4	26
	16	残	42.8	0.16	0.0011	0.001	0.02B	641	4.9	25
	17	残	26.6	0.10	0.0006	0.0006	0.02P, 0.21Sn	518	5.5	28
	18	残	37.4	0.22	0.0012	0.0004	0.2Ni, 0.1Si	620	5.0	26

【0020】

※ ※【表2】

		化 学 組 成						引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	導電率 (% IACS)
		Cu	Zn	Mg	S	O	副成分			
比較 合 金	19	残	10.2	0.033	0.0006	0.0011	0.2 Si	342	5.7	45
	20	残	48.2	0.17	0.0006	0.0007		653	1.7	22
	21	残	34.9	—	0.0007	0.0008	0.1Al, 0.03Fe	584	5.3	28
	22	残	35.2	0.45	0.0005	0.001		590	5.2	27
	23	残	35.1	0.054	0.0024	0.0005	0.05Sn 0.07Si	589	5.5	27
	24	残	34.7	0.060	0.0003	0.0031	0.45Mn	593	5.0	26

【0021】供試材について引張強さ、伸び、導電率、応力緩和特性、錫めっき耐熱剥離性、銀めっき性、耐マイグレーション性を試験した。引張強さ、伸びはJIS 13B引張試験片を用い引張試験を行い測定した。導電率は10mmw×100mm lの試験片に加工後四端子法により20℃にて電気抵抗を測定し、導電率に換算した。応力緩和特性は図1の様に10mmw×100mm lに加工した板厚0.3mmの試験片に標点距離l=50mmで高さy<sub>0</sub>=20mmの曲げ応力を負荷し、150℃にて1000時間加熱後の図2に示す永久変形量(高さ)yを測定し応力緩和率{[y(mm)/y<sub>0</sub>(mm)]×100(%)}を算出した。錫めっき耐熱剥離性は供試材に0.5~0.8μmの銅下地めっきを施した後、1~1.5μmの錫を電気めっきした後加熱リフロー処理したものについて10mmw×100mm lに切断後150℃にて所定時間(100時間毎)加熱し、曲げ半径0.3mm(=板厚)で片側の90°曲\*

\*げを往復1回行い、20倍の視野で表裏面の曲げ部近傍を観察しめっき剥離の有無を確認した。銀めっき性は供試材に銅フラッシュめっきを下地として銀めっきを1μm施したものについて450℃で2分間加熱後1470mm<sup>2</sup>(7mm□×30個)の領域についてふくれの数を計測した。耐マイグレーション性は供試材を10mmw×100mm lに加工し、図3のように2枚1組でセットし、図4の様に水道水(300ml)中に浸漬した。次にこれら2枚の供試材間に14Vの直流電圧を印加し、経過時間に対する電流値の変化を測定した。この結果の代表例を図5に示す。そして耐マイグレーション性の評価は電流値が1.0Aになるまでの時間(図5中矢印)で行った。

【0022】これらの評価結果を表3に示す。

【0023】

【表3】

		応力緩和率 (%)	錫めっき耐 熱剥離性 (h r)	銀めっき性 (ふくれの 数)	耐マイグレー ション性 (m i n)
本 発 明 合 金 比	1	15	>1000	0	510
	2	9	800	0	410
	3	10	900	0	570
	4	11	900	0	430
	5	17	>1000	0	400
	6	11	900	0	400
	7	10	900	0	410
	8	9	800	0	420
	9	13	>1000	0	460
	10	10	900	0	420
	11	9	800	0	490
	12	10	900	0	460
	13	9	800	0	490
	14	10	900	0	500
	15	11	900	0	530
	16	8	800	0	580
	17	12	>1000	0	440
	18	9	800	0	520
	19	16	>1000	0	200
	20	10	900	0	500

9 合 金	21	24	>1000	0	500
	22	8	100	0	510
	23	23	100	36	490
	24	25	200	24	500

この表から本発明合金は良好な強度、導電性を有し、応力緩和特性も良好であり、錫めっき耐熱剥離性、銀めっき性といった表面品質も非常に良好であることがわかる。

【0024】これらに反し比較合金については、No. 19はZn量が低いため、強度が低く耐マイグレーション性も劣る。一方、No. 20はZn量が高いため、伸びが低く冷間加工性が悪い。No. 21はMg量が入っていないため応力緩和特性が悪い。No. 22はMg量が高いため錫めっき耐熱剥離性が劣る。

【0025】No. 23、No. 24はO、S量が高いため、応力緩和特性、錫めっき耐熱剥離性、銀めっき性が悪い。

【0026】以上説明したように本発明合金はCu-Zn-Mg系合金のO、S量を規定し、さらにSn、P、Ni、Cr、Co、Al、Mn、Fe、Si、Ti、Zr、In、Bのうち1種又は2種以上を添加することにより、高強度、高導電でしかも応力緩和特性も良好で、\*

\*めっき耐熱剥離性、銀めっき性、耐マイグレーション性も良好なものである。

#### 【0027】

【発明の効果】本発明合金は高強度、高導電で応力緩和特性、めっき耐熱剥離性、銀めっき性、耐マイグレーション性が良好な銅合金であって、端子、コネクタ、リレー、スイッチ等広く電子部品分野で使用されるべき銅合金である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】応力緩和特性試験法の説明図である。

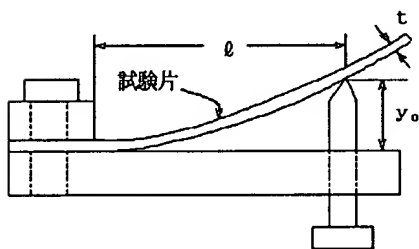
【図2】応力緩和特性試験の永久変形量についての説明図である。

【図3】耐マイグレーション性試験供試材の説明図である。

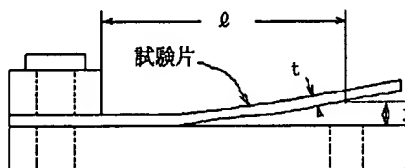
【図4】耐マイグレーション性試験の説明図である。

【図5】耐マイグレーション性試験における経過時間に対する電流値の変化を示すグラフである。

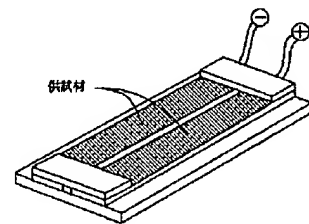
【図1】



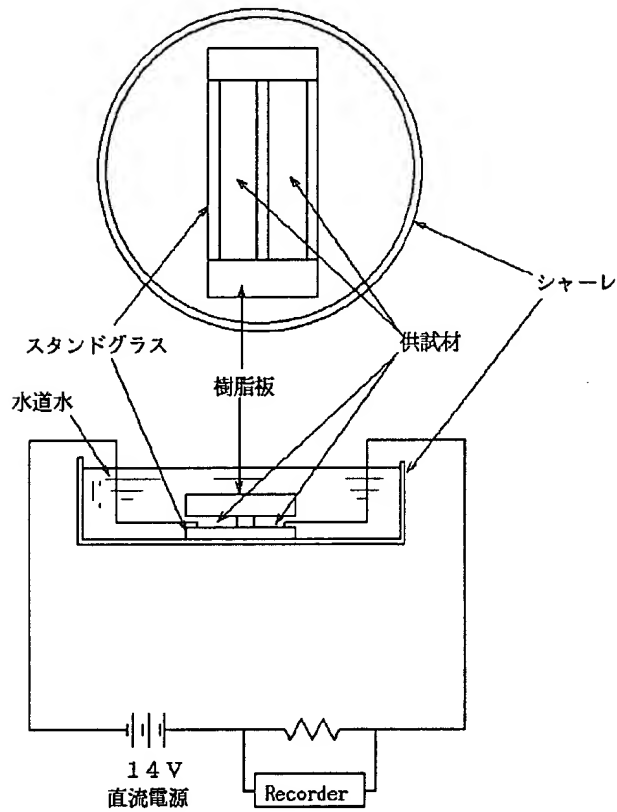
【図2】



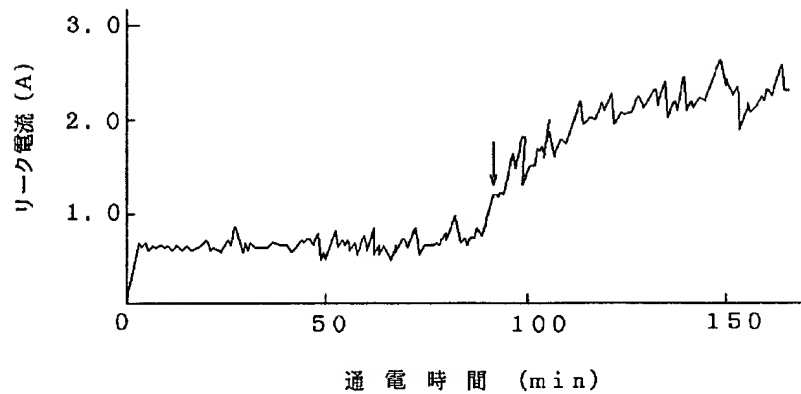
【図3】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成3年8月15日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0002】

【従来の技術】従来、これらばね用銅合金の一つとして、黄銅が広く用いられていた。



## **DERWENT TERMS AND CONDITIONS**

*Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.*

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:

["WWW.DERWENT.CO.UK"](http://WWW.DERWENT.CO.UK) (English)

["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)

**MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):**

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (J P)	(19)[ISSUING COUNTRY] Japanese Patent Office (JP)
(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)	Laid-open (kokai) patent application number (A)
(11) 【公開番号】 特開平 6 - 1 7 9 9 3 2	(11)[UNEXAMINED PATENT NUMBER] Unexamined Japanese Patent 6-179932
(43) 【公開日】 平成 6 年 ( 1 9 9 4 ) 6 月 2 8 日	(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION] June 28th, Heisei 6 (1994)
(54) 【発明の名称】 導電性ばね用銅合金	(54)[TITLE] Copper alloy for electroconductive springs
(51) 【国際特許分類第 5 版】 C22C 9/04	(51)[IPC] C22C 9/04
【審査請求】 未請求	[EXAMINATION REQUEST] UNREQUESTED
【請求項の数】 2	[NUMBER OF CLAIMS] Two
【全頁数】 7	[NUMBER OF PAGES] Seven
(21) 【出願番号】 特願平 3 - 1 6 0 4 0 3	(21)[APPLICATION NUMBER] Japanese Patent Application No. 3-160403
(22) 【出願日】 平成 3 年 ( 1 9 9 1 ) 7 月 1 日	(22)[DATE OF FILING] Heisei 3 (1991) July 1
(71) 【出願人】	(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]
【識別番号】 5 9 2 2 5 8 0 6 3	[ID CODE] 592258063
【氏名又は名称】	

日鉱金属株式会社

Nikko Kinzoku K.K.

【住所又は居所】  
東京都港区虎ノ門2丁目10番  
1号

[ADDRESS]

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 波多野 隆紹

Hatano Takatsugu

【住所又は居所】  
神奈川県高座郡寒川町倉見三番  
地 日本鉱業株式会社倉見工場  
内

[ADDRESS]

(74)【代理人】

(74)[PATENT AGENT]

【弁理士】

[PATENT ATTORNEY]

【氏名又は名称】  
小松 秀岳 (外2名)

Komatsu Hideoka (et al.)

(57)【要約】

(57)[SUMMARY]

【目的】  
端子、コネクタ、リレー、ス  
イッチ等に用いられる導電性ば  
ね用銅合金に関する。

【OBJECT】  
It relates to a copper alloy for electroconductive  
springs used for a terminal, a connector, a relay,  
a switch, etc.

【構成】  
Zn: 15~43%、Mg: 0.  
01~0.3%、S: 0.00  
15%以下、O: 0.0015%  
以下、あるいはさらに副成分と  
してSn、P、Ni、Cr、C  
o、Al、Mn、Fe、Si、  
Ti、Zr、In、Bの1種又  
は2種以上を0.005~2.  
0%を含有するもの、さらには

【SUMMARY OF THE INVENTION】  
The above alloy contains Zn: 15-43%, Mg: 0.01-  
0.3%, S: 0.0015 % or less, O: 0.0015 % or less,  
or furthermore contains 0.005-2.0% of one or  
two kinds or more of Sn, P, Ni, Cr, Co, Al, Mn,  
Fe, Si, Ti, Zr, In, and B as an accessory  
constituent, and furthermore contains Zn: 0.01  
to 15% respectively.

上記のそれぞれにZn: 0.01~15%含有する合金である。

**【効果】**

高強度、高導電で、応力緩和特性、めっき耐熱剥離性、銀めっき性、耐マイグレーション性が良好な銅合金である。

**[EFFECTS]**

It is a copper alloy with high-strength and high electric conductivity and excellent in stress relaxation property, a thermal peeling resistance of plating, silver plating suitability and migration resistance.

**【特許請求の範囲】****[CLAIMS]****【請求項1】**

Zn: 15~43% (重量%、以下同じ)、Mg: 0.01~0.3%、S: 0.0015%以下、O: 0.0015%以下、残部Cuからなることを特徴とする導電性ばね用銅合金。

**[CLAIM 1]**

A copper alloy for electroconductive springs, which consists of Zn:15-43% (weight%, the following is same) and Mg:0.01-0.3% S:0.0015 % or less, O:0.0015 % or less, and the balance Cu.

**【請求項2】**

Zn: 15~43%、Mg: 0.01~0.3%、S: 0.0015%以下、O: 0.0015%以下、さらに副成分としてSn、P、Ni、Cr、Co、Al、Mn、Fe、Si、Ti、Zr、In、Bのうち1種又は2種以上を0.005~2.0%含有し、残部Cuからなることを特徴とする導電性ばね用銅合金。

**[CLAIM 2]**

A copper alloy for electroconductive springs, which consists of Zn: 15-43%, Mg:0.01-0.3%, S:0.0015 % or less, O:0.0015 % or less, furthermore contains 0.005 to 2.0% of one or two kinds or more of Sn, P, Ni, Cr, Co, Al, Mn, Fe, Si, Ti, Zr, In, and B as an accessory constituent, and the balance Cu.

**【発明の詳細な説明】****[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]****【0001】****[0001]****【産業上の利用分野】**

本発明は端子、コネクタ、リ

**[INDUSTRIAL APPLICATION]**

This invention relates to the copper alloy for electroconductive springs used for a terminal, a

レー、スイッチ等に用いられる導電性ばね用銅合金に関するものである。

connector, a relay, a switch, etc.

【0002】

[0002]

【従来の技術】  
従来、これらばね用銅合金の一つとして、黄銅が広く用いられていった。

【PRIOR ART】  
Conventionally, brass was widely used as one of these copper alloys for springs.

【0003】

[0003]

【発明が解決しようとする課題】

近年、機器、部品の小型化により、強度、ばね特性の高いものが求められており、特にばね特性の長期信頼性という観点からは応力緩和特性の良好な材料が求められている。又、応力緩和特性を良好にするには使用時の部品の温度上昇を極力防ぐ必要があるため、放熱性の良好な、即ち電気伝導度の高い材料が求められている。

【PROBLEM ADDRESSED】

In recent years, it is required for the highness of strength and spring characteristics by the size-reduction of an apparatus and a component.

In particular it is required for the material with favourable stress relaxation property from the viewpoint of the long-term reliability of spring characteristics.

Moreover in order to carry out stress relaxation property satisfactorily Since the temperature rise of the component at the time of use needs to be prevented as much as possible, it is required for the material with the favourable heat release property that is, an electric conductivity is high.

【0004】

さらにはSnめっき、はんだめっきの耐熱剥離性が良好であり、又水分の存在下におけるマイグレーション現象のない高信頼性材料が求められている。

[0004]

Furthermore the heat resistance peelability of Sn metal plating and solder metal plating is favourable.

Moreover it is required for a high reliable property material without the migration phenomenon in presence of water content.

【0005】

これらの要求特性に対し、従来から使用されている黄銅にはばね特性の長期信頼性、すなわち、応力緩和特性の改善が望まれていた。そして、Mgを添加する

[0005]

Improvement of the long-term reliability of spring characteristics that is, stress relaxation property was expected to brass currently conventionally used to these requirement characteristics.

And, by adding Mg showed that stress

ことにより、応力緩和特性が向上することがわかった。 relaxation property improved.

**【0006】**  
 しかし、本合金はMgを添加することにより、めっきの耐熱剥離性が著しく劣化することがわかっており、改善が求められていた。

**[0006]**  
 However, this alloy finds that the heat resistance peelability of metal plating deteriorates remarkably by adding Mg. It was required for improvement.

**【0007】**  
**【課題を解決するための手段】**  
 かかる状況に鑑み、Cu-Zn-Mg系合金について研究を行った結果、ばね材として良好な特性を有する合金を得るに至った。

**[0007]**  
**[SOLUTION OF THE INVENTION]**  
 In view of such a situation, it studied about the Cu-Zn-Mg type alloy. It came to obtain the alloy which has characteristics favourable as a spring material as a result.

**【0008】**  
 すなわち、本発明は、Zn:15~43%、Mg:0.01~0.3%、S:0.0015%以下、O:0.0015%以下、残部Cuからなる銅合金あるいは上記にさらにP、Sn、Ni、Cr、Co、Al、Mn、Fe、Si、Ti、Zr、In、Bのうち1種又は2種以上を0.005~2.0%含有する銅合金導電性ばね用合金である。

**[0008]**  
 That is, this invention is a copper alloy which consists of Zn:15-43% and Mg:0.01-0.3% S:0.0015 % or less, O:0.0015 % or less, and the balance Cu. Or it is the alloy for copper alloy electroconductive springs which contains further one or two kinds or more 0.005 to 2.0% among P, Sn, Ni, Cr, Co, Al, Mn, Fe, Si, Ti, Zr, In, and B in above.

**【0009】**  
 本発明合金の各成分限定理由を以下に示す。

**[0009]**  
 Each component limit theorem means of this invention alloy are shown below.

**【0010】**  
 Znはコストを低減し、かつ機械的強度及び耐マイグレーション性を向上させるため添加し、その含有量を15~43%とす

**[0010]**  
 The reason which adds it since Zn reduces cost and a mechanical strength and migration resistance are improved, and make the content 15-43% is that if it is 15 % less, strength carries out an insufficiency, when 43% is

る理由は、15%未満では強度が不足し、43%を越えて添加するとβ相が析出し、耐食性及び冷間加工性が劣化するためである。

**【0011】**

Mg含有量を0.01~0.3%とする理由は、Mgは応力緩和特性を向上させるが、めっきの耐熱剥離性を劣化させる成分であり、0.01%未満ではS、Oを規定しても応力緩和特性を改善する事ができず、0.3%を超えるとめっきの耐熱剥離性が低下するためである。

**【0012】**

S含有量を0.0015%以下とする理由は、Mg含有量を低くし、めっきの耐熱剥離性を改善しながら、さらに応力緩和特性も良好にするには、S含有量が非常に重要な影響を及ぼすことがわかったためであり、Sが0.0015%を超えて存在すると、Mgが多量に硫化物となって材料中に分散され、応力緩和特性が改善されないばかりでなく、Mg含有量が低くてもめっきの耐熱剥離性が劣化するとともに、めっき品を加熱するとしみ、ふくれといった不良が発生するようになるためである。

**【0013】**

O含有量を0.0015%以下とする理由は、Mgが酸化物となり、応力緩和特性が改善されないばかりでなく、めっきの耐熱剥離性が劣化するとともに、めっき品を加熱するとしみ、ふ

exceeded and it adds, it is for phase (beta) to precipitate and for corrosion resistance and cooling workability to deteriorate.

**[0011]**

As for the reason which make Mg content 0.01-0.3%, Mg improves stress relaxation property.

However, it is the component which degrades the heat resistance peelability of metal plating.

If it is 0.01 % less, even if it specifies S and O, stress relaxation property are not improvable. When exceeding 0.3%, it is for the heat resistance peelability of metal plating to reduce.

**[0012]**

The reason which make S content 0.0015 % or less is that It is because in order to make Mg content low, and to also carry out stress relaxation property satisfactorily further, improving the heat resistance peelability of metal plating, it was found with very important S content that is influenced.

When S exceeds 0.0015% and is present, Mg will make sulfide a large quantity and will be dispersed in material.

Stress relaxation property are not not only improved, but even when Mg content is low, the heat resistance peelability of metal plating deteriorates. Also when heating metal plating goods, the defect of a stain and a blister coming to generate.

**[0013]**

The reason which make O content 0.0015 % or less, is because that stress relaxation property are not not only improved, but Mg makes an oxide and the heat resistance peelability of metal plating deteriorates.

And when heating metal plating goods, the defect of a stain and a blister to generate.

くれといった不良が発生するためである。

**【0014】**

すなわち、S、Oの含有量をと  
もに0.0015%以下とする  
事により始めてMg含有量を低  
くしても応力緩和特性を改善で  
き、かつ低くする事によりめっ  
きの耐熱剥離性を改善できるこ  
ととなった。

**【0015】**

さらには少量のMgでもめっき  
の耐熱剥離性並びにめっきのし  
み、ふくれを防止するにはS、  
Oの含有量の規定がキーポイント  
である事が判明した。

**【0016】**

P、Bその他の副成分の含有量  
を0.005～2.0%とする  
理由は、副成分の添加は強度を  
改善するが、0.005%未満  
ではその効果がなく、2.0%  
を超えると加工性が低下すると  
ともに導電性が著しく低下する  
ためである。

**【0017】****【実施例】**

次に実施例並びに比較例につい  
て説明する。

**【0018】**

表1は試験をした実施例の銅合  
金の成分組成、表2は試験をし  
た比較例の銅合金の成分組成で  
ある。これらの組成の銅合金を  
大気中で溶解鑄造し、30mm

**[0014]**

That is, even if it make Mg content low for the first time by making both the contents of S and O into 0.0015 % or less, stress relaxation property are improvable.

And the heat resistance peelability of metal plating can be improved by making it low.

**[0015]**

Furthermore in order to prevent the heat resistance peelability of metal plating and the stain and a blister of metal plating, also with a small amount of Mg, it became clear that the normal of the content of S and O is a key point.

**[0016]**

The reason which make the content of the accessory constituent of P and B others 0.005-2.0%, is because that although strength is improved, if addition of an accessory constituent is 0.005 % less, the effect exists, and when exceeding 2.0%, while workability will reduce, electroconductivity is for reducing remarkably.

**[0017]****[Example]**

Next an Example and Comparative Example are explained.

**[0018]**

Table 1 is the component composition of the copper alloy of an Example which examined. Table 2 is the component composition of the copper alloy of Comparative Example which examined.

Melt casting of the copper alloy of these



t × 60 mm w × 120 mm l  
の大きさのインゴットを得た。  
これらのインゴットを片面 3 mm  
面削し表面欠陥を機械的に除  
去した後、750～800℃の  
温度で2時間加熱後熱間圧延に  
より 6 mm t の厚さに仕上げ  
た。酸洗し表面のスケールを除  
去した後 0.5 mm t の厚さま  
で冷間圧延した。その後 500℃  
で所定の時間焼鈍を行った。なお、この焼鈍後の結晶粒  
度は 10 μm に調整した。そし  
て 0.3 mm t までの仕上げ冷  
間圧延後、最後は #1200 エ  
メリー紙により表面研磨し、ス  
ケール等の表面欠陥を除去し供  
試材とした。

【0019】

【表1】

compositions are carried out in atmosphere.

The ingot of the magnitude of 30 mmt\*60 mmw\*120 mm l was obtained.

After chamferring these ingots 3 mm of one side, and removing a surface defect mechanically, it finished in the thickness of 6 mmts by the rolling between 2 hour heating after ripenings at the temperature of 750-800 degree C.

It cold-rolled to the thickness of back 0.5 mmt which pickled and removed the surface scale.

After that, the predetermined time anneal was performed at 500 degree C.

In addition, the crystal grain size after this anneal was adjusted to 10 micrometres.

And surface polish of the last is carried out in #1200 emery paper, and after finishing cold-rolling to 0.3 mmts, it removed surface defects, such as a scale, and was taken as the material.

[0019]

[Table 1]

		化 学 组 成						引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	伸 び (%)	引張率 (% IACS)
		Cu	Z n	M g	S	O	副成分			
本	1	残	35.4	0.066	0.0008	0.0007		5 8 7	5.3	2 8
	2	残	19.5	0.25	0.0012	0.0009		4 5 3	5.5	3 3
	3	残	41.3	0.13	0.0004	0.0007		6 3 0	4.8	2 7
	4	残	25.0	0.12	0.0008	0.0009	0.41Sn	5 1 1	5.0	2 8
	5	残	17.4	0.014	0.0004	0.0006	0.02 P	4 4 8	5.5	3 4
	6	残	18.1	0.11	0.0006	0.0010	0.23Ni	4 6 2	5.4	3 0
発	7	残	19.3	0.19	0.0007	0.0008	0.38Cr	4 7 0	5.3	2 9
	8	残	23.3	0.13	0.0011	0.0006	0.11Co	4 8 3	5.5	2 7
	9	残	28.8	0.087	0.0006	0.0012	0.32Al	5 0 4	5.7	2 8
明	10	残	24.6	0.13	0.0009	0.0009	0.24Mn	4 9 7	5.4	3 0
	11	残	29.3	0.14	0.0003	0.0004	0.18Fe	5 1 0	5.5	2 7
	12	残	26.6	0.12	0.0009	0.0007	0.21Si	5 0 3	5.2	2 8
合	13	残	30.0	0.23	0.0008	0.0010	0.71Ti	6 1 4	5.0	2 4
	14	残	34.2	0.16	0.0006	0.0008	0.09Zr	5 9 0	5.3	2 7
	15	残	38.8	0.11	0.0004	0.0006	0.03In	5 9 6	5.4	2 6
	16	残	42.8	0.26	0.0011	0.001	0.02 B	6 4 1	4.9	2 5
	17	残	26.6	0.10	0.0006	0.0006	0.02P, 0.21Sn	5 1 8	5.5	2 8
	18	残	37.4	0.22	0.0012	0.0004	0.2Ni, 0.1 Si	6 2 0	5.0	2 6

【0020】

[0020]

【表2】

[Table 2]

		化 学 組 成						引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	導電率 (% IACS)
		Cu	Zn	Mg	S	O	副成分			
比較 合 金	19	残	10.2	0.033	0.0006	0.0011	0.2 Si	3 4 2	5.7	4 5
	20	残	48.2	0.17	0.0006	0.0007		6 5 3	1.7	2 2
	21	残	34.9	—	0.0007	0.0008	0.1Al, 0.03Fe	5 8 4	5.3	2 8
	22	残	35.2	0.45	0.0005	0.001		5 9 0	5.2	2 7
	23	残	35.1	0.054	0.0024	0.0005	0.05Sn 0.07Si	5 8 9	5.5	2 7
	24	残	34.7	0.060	0.0003	0.0031	0.45Mn	5 9 3	5.0	2 6

## 【0021】

供試材について引張強さ、伸び、導電率、応力緩和特性、錫めっき耐熱剥離性、銀めっき性、耐マイグレーション性を試験した。引張強さ、伸びはJIS 13B引張試験片を用い引張試験を行い測定した。導電率は10 mmw×100 mm lの試験片に加工後四端子法により20℃にて電気抵抗を測定し、導電率に換算した。応力緩和特性は図1の様に10 mmw×100 mm lに加工した板厚0.3 mmの試験片に標点距離l=50 mmで高さy<sub>0</sub>=20 mmの曲げ応力を負荷し、150℃にて1000時間加熱後の図2に示す永久変形量(高さ)yを測定し、応力緩和率 {[y (mm) / y<sub>0</sub>

## 【0021】

The tensile strength, elongation, an electric conductivity, stress relaxation property, a tin plating heat resistance peelability, silver plating suitability, and migration resistance were examined about the material.

The tensile strength and elongation performed and measured the tension test using the JIS13B tension test piece.

The electric conductivity measured the electrical resistance at 20 degree C by the four probe method after a processing to the test piece of 10 mmw\*100 mm l, and converted it into the electric conductivity.

Stress relaxation property carry out the load of the bending stress of height y<sub>0</sub>=20 mm and gauge length l=50 mm to the test piece processed of 0.3 mm of thicknesses and 10 mmw\*100 mm l, as shown in Figure 1.

Amount of permanent deformations (height) y shown in Figure 2 after a 1000 hour heating at 150 degree C was measured, and the rate {[y (mm), y<sub>0</sub> (mm)] \*100(%)} of stress relaxation

(mm)] × 100 (%)}} を算出した。錫めっき耐熱剥離性は供試材に 0.5 ~ 0.8 μm の銅下地めっきを施した後、1 ~ 1.5 μm の錫を電気めっきした後加熱リフロー処理したものについて 10 mmw × 100 mm l に切断後 150 °C にて所定時間 (100 時間毎) 加熱し、曲げ半径 0.3 mm (= 板厚) で片側の 90° 曲げを往復 1 回行い、20 倍の視野で表裏面の曲げ部近傍を観察しめっき剥離の有無を確認した。銀めっき性は供試材に銅フラッシュめっきを下地として銀めっきを 1 μm 施したものについて 450 °C で 2 分間加熱後 1470 mm<sup>2</sup> (7 mm□ × 30 個) の領域についてふくれの数を計測した。耐マイグレーション性は供試材を 10 mmw × 100 mm l に加工し、図 3 のように 2 枚 1 組でセットし、図 4 の様に水道水 (300 ml) 中に浸漬した。次にこれら 2 枚の供試材間に 14 V の直流電圧を印加し、経過時間に対する電流値の変化を測定した。この結果の代表例を図 5 に示す。そして耐マイグレーション性の評価は電流値が 1.0 A になるまでの時間 (図 5 中矢印) で行った。

【0022】

これらの評価結果を表 3 に示す。

【0023】

【表 3】

was calculated.

After the tin plating heat resistance peelability performed 0.5-0.8-micrometre copper foundation metal plating to the material A predetermined time (every 100 hours) heating is carried out at 150 degree C after cutting to 10 mmw\*100 mm l about the thing which electroplated tin of 1-1.5 micrometre and which carried out the post-heating reflow process. 90 degrees bending of one side is performed one reciprocation by 0.3 mm (= thickness) of bend radius.

It observed close to the curved part of the front and back surface with the visual field 20 times as many as this, and existence of metal plating peeling was confirmed.

Silver plating suitability measured [ that / which made copper flash metal plating the foundation and performed 1 micrometre of silver metal plating to the material ] the number of blisters about the area of 1470 mm<sup>2</sup> after the heating during 2 minutes (7 mm□\*30 piece) at 450 degree C.

Migration resistance, the material was processed to 10 mmw\*100 mm l, as shown in Figure 3, it 1 set by 2, and as shown in Figure 4, it immersed in the tap water (300 ml).

Next the DC voltage of 14V is impressed between these materials of 2 sheets.

The change of the electric current value with respect to elapsed time was measured.

The example of representation of this result is shown in Figure 5.

And evaluation of migration resistance was performed by the time (arrow head in Figure 5) until electric current value is set to 1.0A.

【0022】

These evaluation results are shown in Table 3.

【0023】

【Tabl 3】

JP6-179932-A

**DERWENT**  
—★—  
**THOMSON SCIENTIFIC**

		応力緩和率 (%)	銀めっき耐 熱剥離性 (hr)	銀めっき性 (ふくれの 数)	耐マイグレー ション性 (min)
本 発 明 合 金 比	1	15	>1000	0	510
	2	9	800	0	410
	3	10	900	0	570
	4	11	900	0	430
	5	17	>1000	0	400
	6	11	900	0	400
	7	10	900	0	410
	8	9	800	0	420
	9	13	>1000	0	460
	10	10	900	0	420
	11	9	800	0	490
	12	10	900	0	460
	13	9	800	0	490
	14	10	900	0	500
	15	11	900	0	530
	16	8	800	0	580
	17	12	>1000	0	440
	18	9	800	0	520
比	19	16	>1000	0	200
	20	10	900	0	500

較	21	24	>1000	0	500
合	22	8	100	0	510
金	23	23	100	36	490
	24	25	200	24	500

この表から本発明合金は良好な強度、導電性を有し、応力緩和特性も良好であり、錫めっき耐熱剥離性、銀めっき性といった表面品質も非常に良好であることがわかる。

This invention alloy has favourable strength and electroconductivity from this table.

Stress relaxation property are also favourable.

Surface quality said a tin plating heat resistance peelability and silver plating suitability is also known by that it is very favourable.

#### 【0024】

これらに反し比較合金については、No. 19はZn量が低い、ため、強度が低く耐マイグレーション性も劣る。一方、No. 20はZn量が高いため、伸びが低く冷間加工性が悪い。No. 21はMg量が入っていないため応力緩和特性が悪い。No. 22はMg量が高いため錫めっき耐熱剥離性が劣る。

#### [0024]

It is contrary to these, and about a comparison alloy, since the amount of Zn is low, as for No.19, strength is low inferior also in migration resistance.

On the other hand, since No.20 have the high amount of Zn, elongation is low and its cooling workability is bad.

Since No.21 is not contained the amount of Mg, it have bad stress relaxation property.

Since No.22 have the high amount of Mg, they are inferior in a tin plating heat resistance peelability.

#### 【0025】

No. 23、No. 24はO、S量が高いため、応力緩和特性、錫めっき耐熱剥離性、銀めっき性が悪い。

#### [0025]

Since no.23 and No.24's O and S quantity is high, stress relaxation property, a tin plating heat resistance peelability, and silver plating suitability are bad.

#### 【0026】

以上説明したように本発明合金はCu-Zn-Mg系合金の

#### [0026]

As explained above, this invention alloy specifies O and S quantity of a Cu-Zn-Mg type

O、S量を規定し、さらにSn、P、Ni、Cr、Co、Al、Mn、Fe、Si、Ti、Zr、In、Bのうち1種又は2種以上を添加することにより、高強度、高導電でしかも応力緩和特性も良好で、めっき耐熱剥離性、銀めっき性、耐マイグレーション性も良好なものである。

【0027】

## 【発明の効果】

本発明合金は高強度、高導電で応力緩和特性、めっき耐熱剥離性、銀めっき性、耐マイグレーション性が良好な銅合金であつて、端子、コネクタ、リレー、スイッチ等広く電子部品分野で使用されるべき銅合金である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

応力緩和特性試験法の説明図である。

## 【図2】

応力緩和特性試験の永久変形量についての説明図である。

## 【図3】

耐マイグレーション性試験供試材の説明図である。

## 【図4】

耐マイグレーション性試験の説明図である。

## 【図5】

alloy.

Furthermore by adding one or two kinds or more among Sn, P, Ni, Cr, Co, Al, Mn, Fe, Si, Ti, Zr, In, and B, moreover stress relaxation property are also favourable at high-strength and high electric conductivity, and a thermal peeling resistance of plating, silver plating suitability, and migration resistance are also favourable.

[0027]

## [EFFECT OF THE INVENTION]

This invention alloy is a copper alloy with favourable stress relaxation property, a thermal peeling resistance of plating, silver plating suitability and migration resistance in high-strength and high electric conductivity.

It is the copper alloy which should be widely used a terminal, a connector, a relay, switch in an electronic component field.

## [BRIEF EXPLANATION OF DRAWINGS]

## [FIGURE 1]

It is the explanatory drawing of the test method of stress relaxation property.

## [FIGURE 2]

It is an explanatory drawing about the amount of permanent deformations of a test of stress relaxation property.

## [FIGURE 3]

It is the explanatory drawing of the test material of migration resistance.

## [FIGURE 4]

It is the explanatory drawing of a test of migration resistance.

## [FIGURE 5]

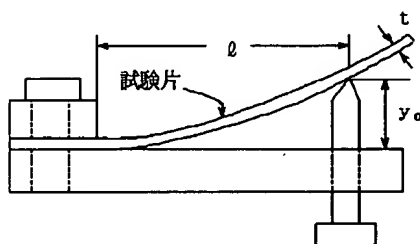


耐マイグレーション性試験における経過時間に対する電流値の変化を示すグラフである。

It is the graph which shows a change of the electric current value with respect to the elapsed time in a test of migration resistance.

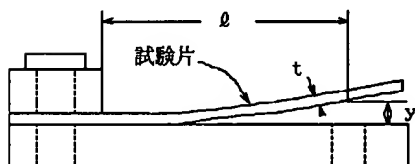
【図 1】

[FIGURE 1]



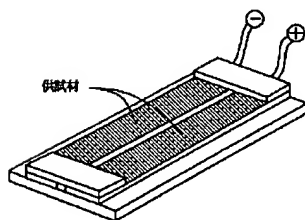
【図 2】

[FIGURE 2]



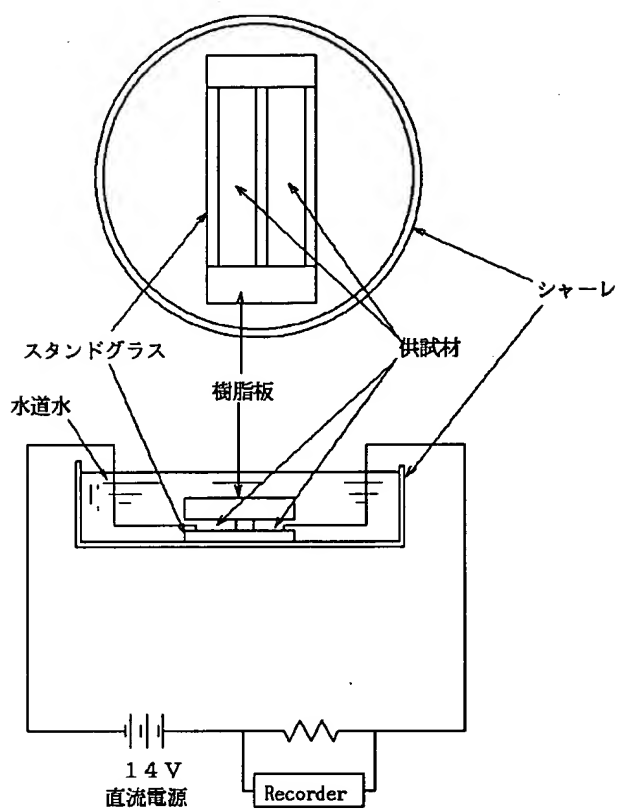
【図 3】

[FIGURE 3]



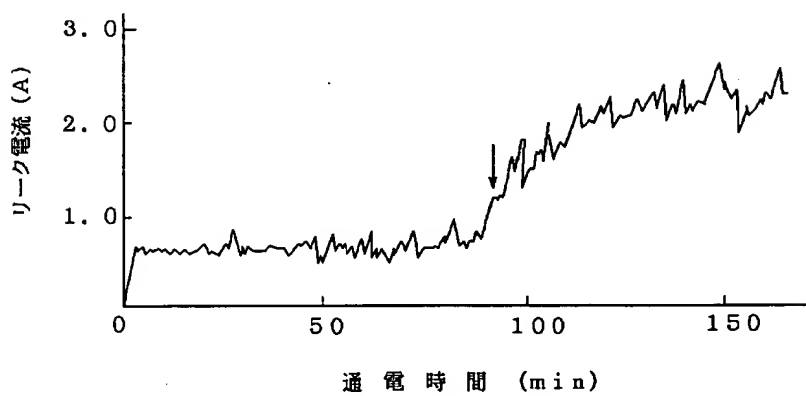
【図 4】

[FIGURE 4]



【図 5】

[FIGURE 5]



-----  
[AMENDMENTS]

## 【手続補正書】

【提出日】  
平成 3 年 8 月 1 5 日[Filing date]  
August 15th, Heisei 3

## 【手続補正 1】

## [Amendment 1]

【補正対象書類名】  
明細書[Title of document for amendment]  
Specification

【補正対象項目名】 0 0 0 2 [Item to be amended] 0002

【補正方法】 変更

[Method of amendment] Alteration

【補正内容】

[Content of amendment]

【0 0 0 2】

[0002]

【従来の技術】  
従来、これらばね用銅合金の一つとして、黄銅が広く用いられていた。[PRIOR ART]  
Conventionally, brass was widely used as one of these copper alloys for springs.